

527021

08 MAR 2004

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



10/527021



(43) Date de la publication internationale
21 mai 2004 (21.05.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/042236 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :

F15B 13/042

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
REXROTH SA [FR/FR]; 91 Boulevard Irène Joliot Curie,
F-69200 Venissieux (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/003209

(22) Date de dépôt international :

28 octobre 2003 (28.10.2003)

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : LIGNEAU,
Vincent [FR/FR]; 8 rue Victor Hugo, F-69780 Mions (FR).
VEYRET, Ludovic [FR/FR]; 8 rue de l'Ancienne Gare,
F-69126 Brindas (FR).

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

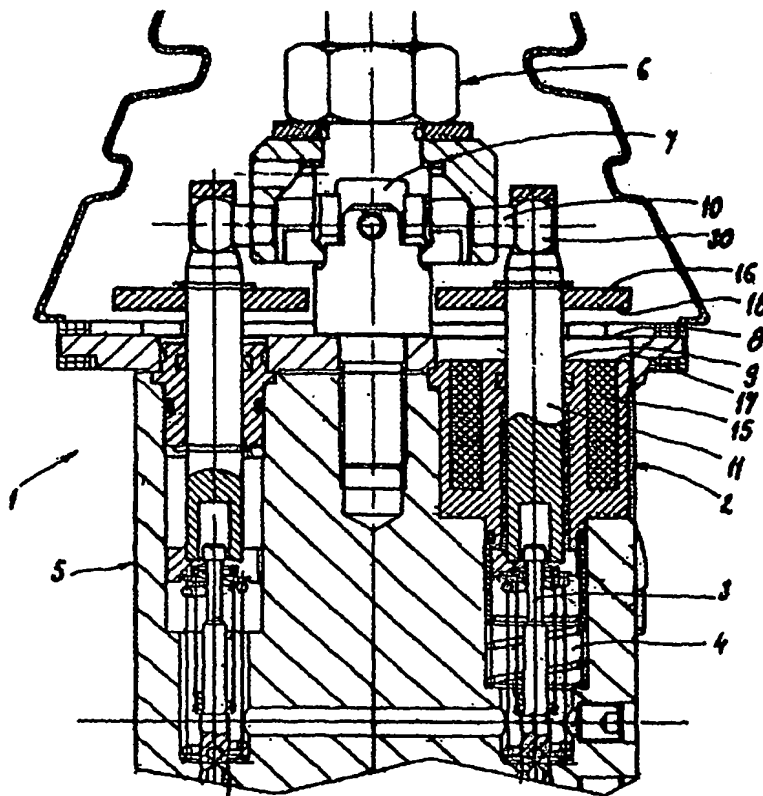
02/13689 31 octobre 2002 (31.10.2002) FR

(74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU;
B.P.6153, F-69466 Lyon Cedex 06 (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: PRESSURIZED FLUID DISTRIBUTOR

(54) Titre : DISTRIBUTEUR DE FLUIDE SOUS PRESSION



(57) Abstract: The invention concerns a fluid distributor, in particular a hydraulic manipulator comprising a body (5), a pressure reducing valve (2) mounted in the body comprising a plunger (3) mobile in translation and whereof the displacement is controlled by a push-rod (11), a control member (6) including at least one finger (10) for modifying the position of the push-rod, means forming a solenoid (15) mounted in the body, a frame (16) adapted to be driven in translation simultaneously with the push-rod. The dispenser further comprises means for catching (20) the frame on the finger delimiting a window wherein the finger projects substantially transversely, the push-rod being mounted so as to pass right through the frame and project into the window, and the finger being interposed between the catching means and the push-rod.

(57) Abrégé : Il s'agit d'un distributeur de fluide, notamment manipulateur hydraulique comprenant un corps (5), un réducteur de pression (2) qui est monté dans le corps et qui comprend un plongeur (3) mobile en translation et dont le mouvement est commandé par un poussoir (11), un organe de commande (6) comprenant

au moins un doigt (10) propre à modifier la position

[Suite sur la page suivante]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/042236 A1



(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

du poussoir, des moyens formant solénoïde (15) qui sont montés dans le corps, une armature (16) apte à être entraînée en translation simultanément au poussoir. Le distributeur comprend en outre des moyens d'accrochage (20) de l'armature sur le doigt qui délimitent une fenêtre dans laquelle le doigt fait saillie sensiblement transversalement, le poussoir étant monté traversant avec jeu dans l'armature pour faire saillie dans la fenêtre, et le doigt étant interposé entre les moyens d'accrochage et le poussoir.

DISTRIBUTEUR DE FLUIDE SOUS PRESSION

La présente invention est relative aux distributeurs de fluide sous
5 pression qui sont utilisés pour permettre la commande, à partir d'un organe
manœuvré à la main, d'un ou plusieurs dispositifs avals qui fonctionnent avec
un fluide sous pression.

Plus particulièrement, l'invention concerne les manipulateurs
hydrauliques qui sont destinés à assurer la commande de différentes fonctions
10 hydrauliques d'un engin de travaux publics, par exemple.

On connaît, notamment d'après le document WO-96/30652, un
distributeur de fluide du type comprenant :

- un corps comportant au moins une cavité dont une extrémité est débouchante sur au moins une face du corps,
- 15 - au moins un réducteur de pression qui est monté dans le corps, et qui comprend un poussoir monté mobile au niveau de l'extrémité débouchante, un plongeur monté dans la cavité et un ressort de régulation interposé entre le poussoir et le plongeur, ledit plongeur étant monté oscillant en translation pour assurer la fonction de réducteur de pression, et dont l'équilibre dépend de la
20 compression du ressort de régulation imposée par l'enfoncement du poussoir et de la pression de régulation en sortie à délivrer vers un dispositif aval,
- un organe de commande propre à modifier l'enfoncement du poussoir pour commander la valeur de la pression délivrée, l'organe de commande étant monté pivotant en regard de ladite face du corps et
25 comprenant au moins un doigt,
- des moyens formant solénoïde qui sont aptes à délivrer un champ magnétique selon une direction sensiblement parallèle à direction de translation du plongeur, qui sont montés dans le corps en étant sensiblement coaxiaux avec le poussoir et qui définissent une surface d'appui sensiblement
30 coplanaire à ladite face du corps,
- une armature apte à être entraînée en translation simultanément au poussoir, réalisée en un matériau sensible au champ magnétique, et qui comprend une surface de contact située en regard de la surface d'appui appartenant aux moyens formant solénoïde, de manière à venir en butée
35 contre cette surface d'appui pour bloquer en position le poussoir avec une force d'attraction prédéterminée.

Dans de tels distributeurs de fluide, un premier inconvénient réside dans un désengagement (également appelé ci-après arrachage) intempestif de l'armature hors des moyens formant solénoïde. En effet, lors des déplacements sur chantiers des engins de travaux publics, le distributeur monté à bord de tels engins subit des accélérations et décélérations qui induisent sur l'armature des forces d'arrachage supérieures à la force d'attraction exercée sur cette armature par le champ magnétique. Ceci est encore accentué par l'inertie de l'organe de commande.

Un deuxième inconvénient réside dans le fait que l'opérateur peut, lors de la phase d'arrachage, ne pas avoir à exercer une action avec une force prédéterminée sur l'organe de commande. Il ne sait ainsi donc pas avec précision à quel moment l'armature a été désengagée du solénoïde.

Ces inconvénients sont dus au fait que l'armature est généralement fixée rigidement sur le poussoir de sorte qu'elle ne possède pas de degrés de liberté en rotation autour d'axes horizontaux. En phase d'arrachage, l'armature n'est ainsi en contact avec le solénoïde que sur une partie de la surface d'appui de sorte que la force d'attraction du champ magnétique sur l'armature est diminuée à une valeur inconnue inférieure à la force prédéterminée.

La présente invention a notamment pour but de pallier ces inconvénients en fournissant un distributeur de fluide pour lequel la phase de désengagement de l'armature hors du solénoïde ne puisse se produire qu'avec une force maintenue à un niveau prédéterminé et ce, par des moyens simples, efficaces et peu coûteux.

A cet effet, selon l'invention, un distributeur de fluide du type précité est essentiellement caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens d'accrochage de l'armature sur le doigt qui délimitent une fenêtre dans laquelle le doigt fait saillie sensiblement transversalement, en ce que le poussoir est monté traversant avec jeu dans l'armature pour faire saillie dans la fenêtre, et en ce que le doigt est interposé entre les moyens d'accrochage et le poussoir.

Grâce à ces dispositions, l'armature est suspendue sous le doigt de l'organe de commande de sorte que le nombre de degrés de liberté de l'armature est augmenté. Ainsi, lors du désengagement de cette armature hors du solénoïde, celle-ci est libre de se décaler par rapport aux pièces constitutives environnantes, de sorte que l'armature reste en contact avec les moyens formant solénoïde sur toute sa surface. La force d'attraction

magnétique exercée sur l'armature reste donc à un niveau prédéterminé constant.

Dans un mode de réalisation préféré, les moyens d'accrochage et l'armature délimitent ensemble la fenêtre.

- 5 De préférence, les moyens d'accrochage comprennent un étrier qui définit le montant supérieur et les parois latérales de la fenêtre, le montant inférieur de la fenêtre étant défini par l'armature.

Encore de préférence, le doigt est en contact ponctuel avec le montant supérieur de la fenêtre.

- 10 En variante, le doigt comprend un embout sphérique sur lequel le montant supérieur de la fenêtre vient en appui.

De manière préférée, l'armature comprend une rondelle réalisée en matériau ferreux.

En variante, l'étrier est surmoulé sur la rondelle.

- 15 Dans encore une autre variante, l'étrier et l'armature sont venus de matière ensemble.

Encore en variante, le montant supérieur et les parois latérales sont rapportés par vissage sur la rondelle.

- 20 De préférence, les parois latérales sont alors en forme de goulottes ouvertes dans lesquelles sont logées des vis.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante de quatre de ses formes de réalisation, données à titre d'exemples non limitatifs, en regard des dessins joints, sur lesquels :

- 25 La figure 1 est une vue en coupe partielle d'un distributeur de fluide équipé d'une armature selon la présente invention.

La figure 2 est une vue de côté, en partie en coupe, de l'armature montée sur le doigt de l'organe de commande.

- 30 La figure 3 est une vue en coupe de l'armature munie de moyens d'accrochage selon la présente invention.

Les figures 4 et 5 sont des vues de côté et de dessus d'une deuxième forme de réalisation des moyens d'accrochage de l'armature selon la présente invention.

- 35 Les figures 6 et 7 sont des vues analogues aux figures 4 et 5, d'un troisième mode de réalisation des moyens d'accrochage selon la présente invention.

Les figures 8 et 9 sont des vues analogues aux vues 4 et 5 d'un quatrième mode de réalisation des moyens d'accrochage de l'armature selon la présente invention.

Un distributeur de fluide sous pression, et plus particulièrement un manipulateur hydraulique, est représenté à la figure 1. Le fluide est délivré à un dispositif aval non représenté sous une pression qui est adaptée à l'utilisation qui en est faite.

Le distributeur de fluide sous pression comprend au moins un réducteur de pression 2. De préférence et comme cela est couramment rencontré dans les manipulateurs hydrauliques pour engins de travaux publics, il est équipé de quatre réducteurs de pression identiques les uns aux autres. Seuls deux de ces réducteurs sont représentés à la figure 1.

Chaque réducteur de pression 2 comprend un plongeur 3 pouvant se déplacer dans une cavité 4 ménagée dans le corps 5 du distributeur.

Comme cela est bien connu dans le domaine, le tarage du réducteur de pression est commandé par un opérateur par l'action sur un organe de commande 6 (partiellement représenté à la figure 1). Cet organe de commande est monté sur une articulation 7 qui est portée par le corps 5 du distributeur 1, au niveau de l'une des faces 8 du corps 5. Cette articulation est par exemple du type à cardan, une articulation sphérique, ou bien encore une liaison à pivot.

La cavité 4 possède une extrémité 9 qui débouche sur la face 8 du corps 5. L'organe de commande 6 possède, par ailleurs, un doigt 10 qui s'étend à partir de l'articulation 7 pour faire saillie sensiblement à l'aplomb du plongeur 3 monté dans la cavité 4.

Le réducteur de pression comprend, de manière connue en soi, un poussoir 11 et un ressort de régulation 12 de sorte que sous l'action de l'organe de commande 6, le poussoir 11 possède un mouvement de translation en va-et-vient à l'intérieur de la cavité 4, au niveau de l'extrémité débouchante 9 de cette cavité.

Ainsi, l'organe de commande 6 permet de modifier la position du poussoir 11 pour commander le tarage du réducteur de pression et donc, la valeur de la pression délivrée par le distributeur vers le dispositif aval (non représenté).

Le fonctionnement d'un tel distributeur de fluide est bien connu de l'homme du métier, et est par exemple décrit dans le document FR-2 376 978 ou FR-2 507 732 ou bien encore dans le FR-2 781 846.

Par ailleurs, et comme cela est également bien connu de l'homme du métier, le distributeur de fluide sous pression possède des moyens formant solénoïde 15 coopérant avec une armature 16 pour bloquer en position le poussoir 3 dans une position prédéfinie.

Les moyens formant solénoïde 15 consistent par exemple en une bobine. Cette bobine est montée dans le corps 5 sensiblement coaxialement au poussoir 11. Une extrémité de cette bobine est débouchante au niveau de la face 8 du corps 5 pour définir une surface d'appui 17 sensiblement coplanaire à cette face. Cette surface d'appui 17 peut encore être légèrement en retrait par rapport à la face 8, tout en étant sensiblement parallèle à cette face. La bobine 15 délivre ainsi un champ magnétique selon une direction sensiblement parallèle à la direction de translation du poussoir 11.

L'armature 16 est apte à être entraînée en translation simultanément au poussoir 11 et est réalisée en un matériau sensible au champ magnétique, tel qu'un matériau ferreux. Cette armature possède une surface de contact 18 qui est située en regard de la surface d'appui 17 de manière à venir en butée contre cette surface d'appui 17 dans une position prédéfinie du poussoir 11. Dans cette position, le poussoir est ainsi bloqué avec une force d'attraction prédéterminée entre l'armature et la bobine.

Selon une caractéristique essentielle de la présente invention, le distributeur de fluide 1 possède en outre des moyens d'accrochage 20 de l'armature 16 sur le doigt 10 de l'organe de commande 6. Ces moyens d'accrochage permettent de solidariser en mouvement l'armature 16 avec le doigt 10, de sorte que l'armature 16 est montée en quelque sorte en suspension sous le doigt 10. Cette armature possède ainsi cinq degrés de liberté afin que sa surface de contact 18 soit en permanence parallèle à la surface d'appui 17 de la bobine et ce, malgré un possible léger désaxage entre l'axe du poussoir 11 et la direction de la force exercée par le doigt 10 sur les moyens d'accrochage 20 lors du déplacement du poussoir.

A cet effet, les moyens d'accrochage 20 sont situés à l'opposé de la face 8 du corps 5 par rapport à l'armature 16. Ces moyens d'accrochage 20 (figure 2) délimitent une fenêtre 21 dans laquelle fait saillie le poussoir 11 après

avoir traversé l'armature 16. Ce poussoir est monté traversant avec jeu dans cette armature.

Le doigt 10 est placé dans la fenêtre sensiblement transversalement à celle-ci pour être interposé entre les moyens d'accrochage 20 et le poussoir 11. Le poussoir 11 est immobilisé en translation par rapport au doigt 10 au moyen par exemple d'un circlips 22 monté en appui sur l'armature 16, à l'intérieur de la fenêtre 21.

Comme cela est plus particulièrement représenté à la figure 2, les moyens d'accrochage 20 prennent la forme d'un étrier 25 situé au-dessus de l'armature 16 pour définir, avec cette armature, la fenêtre 21. Le montant supérieur 26 et les parois latérales 27 et 28 sont ainsi définies par l'étrier 25, tandis que le montant inférieur 29 de cette fenêtre est défini par l'armature 16.

Afin de permettre un mouvement de balancement de l'armature 16 et de l'étrier 25 autour du doigt 10, l'étrier 25 est en contact ponctuel avec le doigt 10 au niveau du montant supérieur 26 de la fenêtre 21. A cet effet, le doigt 10 possède un embout sphérique 30. Plus particulièrement, cet embout est par exemple hémisphérique, de sorte que le montant supérieur 26 est en appui quasiment ponctuel sur la partie de forme sphérique de l'embout 30. De même, le poussoir 11 est en appui contre l'embout 30 selon un contact ponctuel, à l'opposé du contact entre l'embout 30 et le montant supérieur 26.

L'armature 16 prend par exemple la forme d'une rondelle.

Comme cela est plus particulièrement représenté à la figure 3, l'étrier 25 et la rondelle 16 sont venus de matière ensemble.

Dans encore une autre variante, l'étrier 25 est rapporté par vissage sur la rondelle 16, comme cela est représenté aux figures 4 et 5. Les parois latérales 27 et 28 prennent alors la forme d'entretoises 35 et 36 sur lesquelles est placé un pont 39 coïncidant avec le montant supérieur de la fenêtre. Des vis 37 et 38 traversent les entretoises pour solidariser le pont et les entretoises sur l'armature 16, sensiblement perpendiculairement au plan défini par cette armature.

Dans la variante représentée aux figures 6 et 7, l'étrier 25 est encore rapporté par vissage sur la rondelle 16, comme dans la variante représentée aux figures 4 et 5. L'étrier 25 est réalisé d'une seule pièce en forme d'agrafe, par exemple en matière métallique. Il possède maintenant deux extrémités 40 et 41 qui sont repliées vers l'intérieur de la fenêtre, parallèlement à l'armature 16. Ces deux extrémités sont fixées par vissage sur l'armature.

Dans encore une autre variante représentée aux figures 8 et 9, l'étrier 25 est rapporté par clipsage sur la rondelle 16. A cet effet, cette rondelle possède des ergots 45 et 46 qui font saillie sur la face de la rondelle 16 opposée à sa surface de contact 18 pour pénétrer dans les parois latérales 27 et 28. L'étrier est alors par exemple réalisé en matière plastique.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples décrits ci-dessus et diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir du cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Distributeur de fluide, notamment manipulateur hydraulique, du type comprenant :

- 5 - un corps (5) comportant au moins une cavité (4) dont une extrémité (9) est débouchante sur au moins une face (8) du corps (5),
 - au moins un réducteur de pression (2) qui est monté dans le corps (5), et qui comprend un poussoir (11) monté mobile au niveau de l'extrémité débouchante (9), un plongeur (3) monté dans la cavité (4) et un
- 10 ressort de régulation interposé entre le poussoir et le plongeur, ledit plongeur étant monté oscillant en translation pour assurer la fonction de réducteur de pression, et dont l'équilibre dépend de la compression du ressort de régulation imposée par l'enfoncement du poussoir et de la pression de régulation en sortie à délivrer vers un dispositif aval,
- 15 - un organe de commande (6) propre à modifier l'enfoncement du poussoir (11) pour commander la valeur de la pression délivrée, l'organe de commande (6) étant monté pivotant en regard de ladite face (8) du corps (5) et comprenant au moins un doigt (10),
 - des moyens formant solénoïde (15) qui sont aptes à délivrer un
- 20 champ magnétique selon une direction sensiblement parallèle à direction de translation du plongeur, qui sont montés dans le corps (5) en étant sensiblement coaxiaux avec le poussoir (3) et qui définissent une surface d'appui (17) sensiblement coplanaire à ladite face (8) du corps (5),
 - une armature (16) apte à être entraînée en translation
- 25 simultanément au poussoir (11), réalisée en un matériau sensible au champ magnétique, et qui comprend une surface de contact (18) située en regard de la surface d'appui (17) appartenant aux moyens formant solénoïde (15), de manière à venir en butée contre cette surface d'appui pour bloquer en position le poussoir (11) avec une force d'attraction prédéterminée,
- 30 caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens d'accrochage (20) de l'armature (16) sur le doigt (10) qui délimitent une fenêtre dans laquelle le doigt fait saillie sensiblement transversalement, en ce que le poussoir (11) est monté traversant avec jeu dans l'armature (16) pour faire saillie dans la fenêtre (21), et en ce que le doigt (10) est interposé entre les
- 35 moyens d'accrochage (20) et le poussoir (11).

2. Distributeur de fluide selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'accrochage (20) et l'armature (16) délimitent ensemble la fenêtre (21).

3. Distributeur de fluide selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'accrochage comprennent un étrier (25) qui définit le montant supérieur (26) et les parois latérales (27, 28) de la fenêtre (21), le montant inférieur (29) de la fenêtre (21) étant défini par l'armature (16).

4. Distributeur de fluide selon la revendication 3, caractérisé en ce que le doigt (10) est en contact ponctuel avec le montant supérieur (26) de la fenêtre (21).

5. Distributeur de fluide selon la revendication 4, caractérisé en ce que le doigt (10) comprend un embout sphérique (30) sur lequel le montant supérieur (29) de la fenêtre (21) vient en appui.

6. Distributeur de fluide selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'armature (16) comprend une rondelle réalisée en matériau ferreux.

7. Distributeur de fluide selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que l'étrier (25) est surmoulé sur la rondelle (16).

8. Distributeur de fluide selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que l'étrier (25) et l'armature (16) sont venus de matière ensemble.

9. Distributeur de fluide selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le montant supérieur (26) et les parois latérales (27, 28) sont rapportés par vissage sur la rondelle (16).

10. Distributeur de fluide selon la revendication 9, caractérisé en ce que les parois latérales (27, 28) sont des entretoises (35, 36) traversées par des vis (37, 38).

1/3

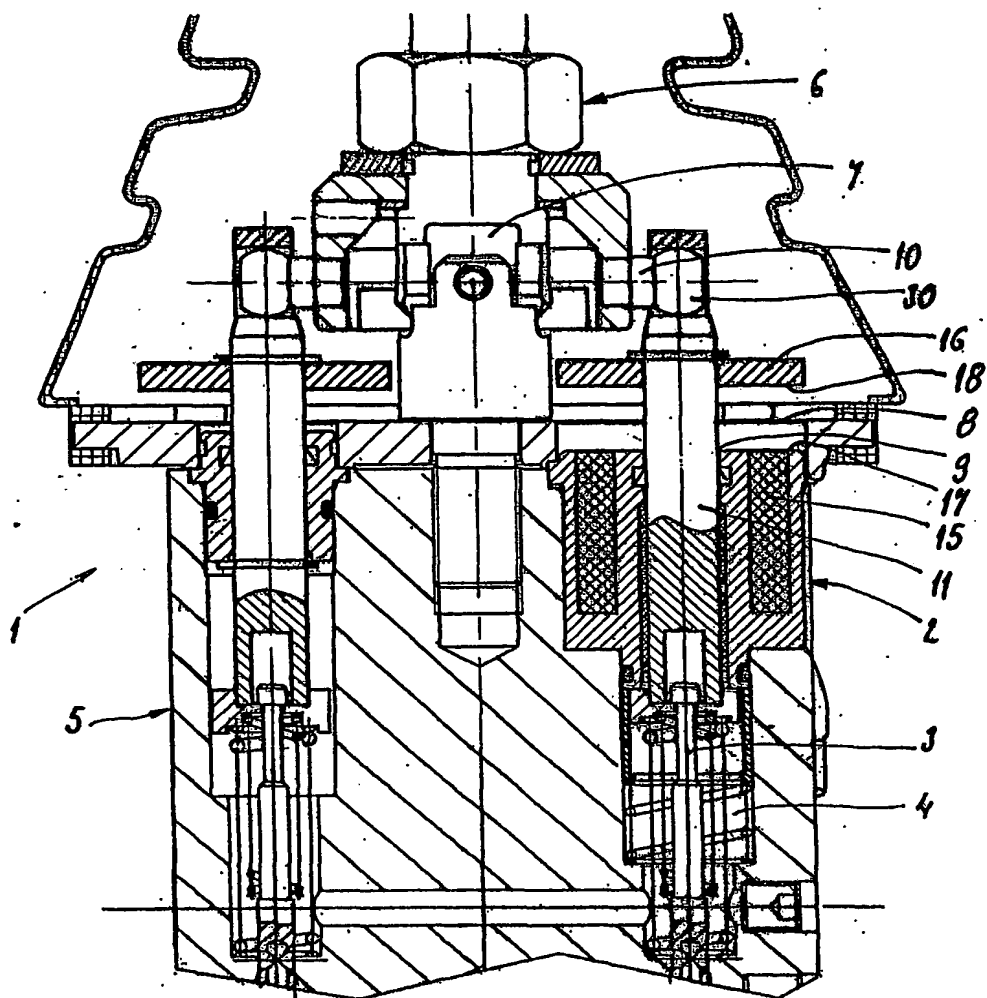


FIG 1

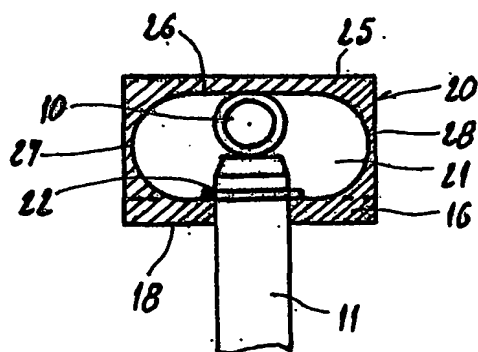


FIG 2

2/3

FIG 3

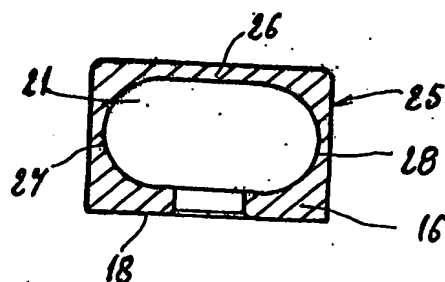


FIG 4

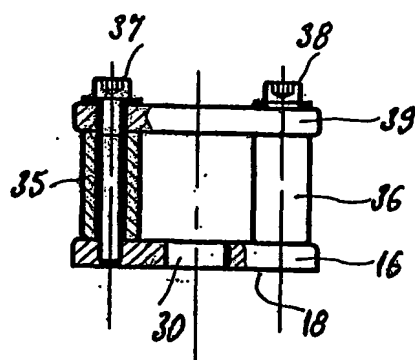
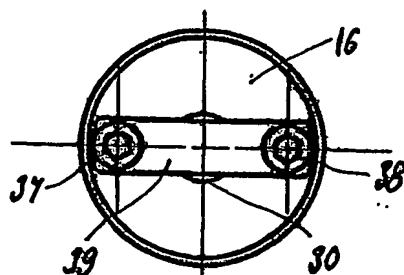


FIG 5



3/3

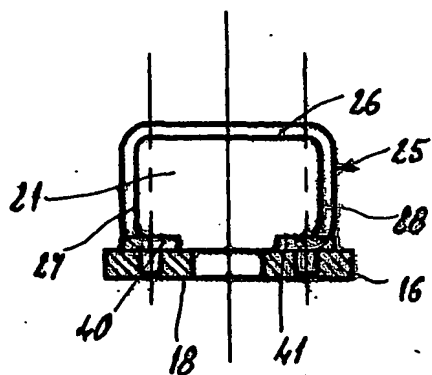


FIG 6

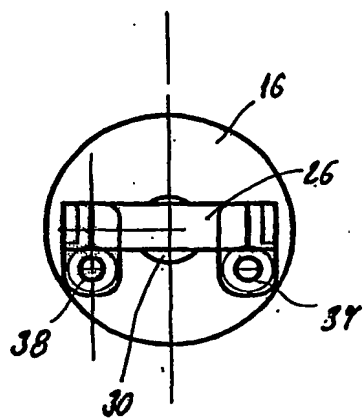


FIG 7

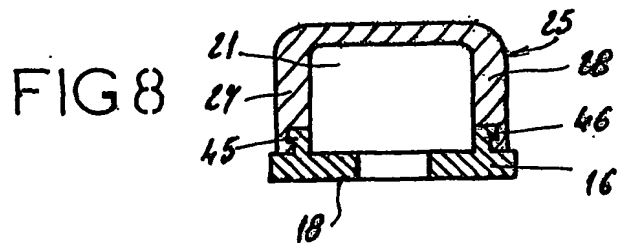


FIG 8

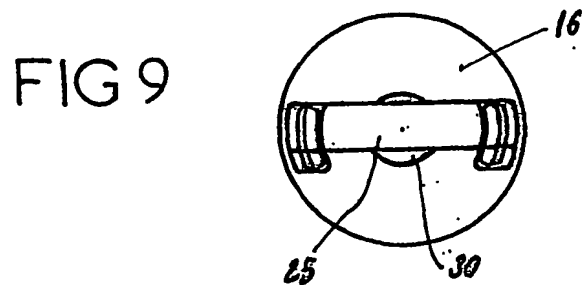


FIG 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/03209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F15B13/042

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F15B F16K E02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 30652 A (BROWN DAVID HYDRAULICS LTD ;MOR PIETRO (IT)) 3 October 1996 (1996-10-03) cited in the application page 3, line 31 -page 5, line 13; figures 4,5	1,6
A	US 5 638 866 A (MUELLER MICHAEL ALLEN) 17 June 1997 (1997-06-17) column 3, line 25-55 column 4, line 15-18,55-65; figures 1-3	1,6
A	FR 2 009 201 A (CATERPILLAR TRACTOR CO) 30 January 1970 (1970-01-30) page 2, line 3-19; figure	1

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents :**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 February 2004

Date of mailing of the international search report

04/03/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rechenmacher, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/03209

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 507 732 A (REXROTH SIGMA) 17 December 1982 (1982-12-17) cited in the application page 3, line 6 -page 4, line 6; figure 1	1
A	FR 2 781 846 A (MANNESSMANN REXROTH SA) 4 February 2000 (2000-02-04) cited in the application page 2, line 3 -page 3, line 1; figure 1	1
A	FR 2 376 978 A (REXROTH SIGMA) 4 August 1978 (1978-08-04) cited in the application page 3, line 31 -page 4, line 13; figure	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/03/03209

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9630652	A	03-10-1996	AU 5156696 A WO 9630652 A1 GB 2314143 A , B	16-10-1996 03-10-1996 17-12-1997
US 5638866	A	17-06-1997	BR 9701153 A CA 2198819 A1 DE 19708301 A1 GB 2310709 A , B US 5743297 A	01-09-1998 01-09-1997 30-10-1997 03-09-1997 28-04-1998
FR 2009201	A	30-01-1970	FR 2009201 A5 JP 48012209 B US 3528638 A	30-01-1970 19-04-1973 15-09-1970
FR 2507732	A	17-12-1982	FR 2507732 A1	17-12-1982
FR 2781846	A	04-02-2000	FR 2781846 A1 BE 1013061 A3 DE 19935098 A1 GB 2340208 A IT MI991634 A1	04-02-2000 07-08-2001 03-02-2000 16-02-2000 23-01-2001
FR 2376978	A	04-08-1978	FR 2376978 A1 DE 2751946 A1 IT 1088546 B JP 1470834 C JP 53085514 A JP 61027604 B SE 435086 B SE 7714528 A US 4184512 A	04-08-1978 20-07-1978 10-06-1985 14-12-1988 28-07-1978 26-06-1986 03-09-1984 07-07-1978 22-01-1980

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.